

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИКА,  
АВТОМАТИКА

**ІМА :: 2016**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

**НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

(Суми, 18–22 квітня 2016 року)



Суми  
Сумський державний університет  
2016

## **Аналитическое приближенное решение задачи оптимального разворота осесимметричного космического аппарата при произвольных граничных условиях**

Молоденков А.В., старший научный сотрудник;

Сапунков Я.Г., старший научный сотрудник

Институт проблем точной механики и управления РАН,  
г. Саратов, Россия

В кватернионной постановке рассматривается классическая задача оптимального в смысле минимума энергетических затрат разворота осесимметричного космического аппарата (КА) как твердого тела при произвольных граничных условиях по угловому положению и угловой скорости КА без ограничения на функцию управления. Время переориентации КА задано. С помощью замен переменных исходная задача оптимального разворота осесимметричного КА упрощается (в смысле динамических уравнений Эйлера) до задачи оптимального разворота твердого тела со сферическим распределением масс, содержащей одно дополнительное скалярное дифференциальное уравнение. В классе обобщенных конических движений произведена модификация полученной задачи оптимального разворота, которая позволила получить аналитические решения для уравнений движения, содержащие произвольные постоянные и две произвольные скалярные функции (параметры обобщенного конического движения). Относительно этих функций и их производных формулируется и решается оптимизационная задача, в которой в качестве управлений выступают вторые производные от этих двух функций. Полученное аналитическое решение модифицированной задачи может рассматриваться как приближенное решение классической задачи оптимального разворота КА при произвольных граничных условиях. На примере осесимметричного КА “Спейс Шаттл” приводятся результаты численных решений задачи оптимального разворота в традиционной и модифицированной постановке для нескольких вариантов граничных условий по угловому положению и угловой скорости КА. Расхождение между величинами функционала качества в рассматриваемых решениях для классической и модифицированной задачи не превышает 0.3%. Надо заметить, что значение функционала качества процесса управления является определяющей характеристикой задачи.